

**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Makoto NAKADATE

Application No.: 10/782,947

Filed: February 23, 2004

Docket No.: 118824



For: MASK, METHOD OF MANUFACTURING MASK, DEVICE FOR MANUFACTURING MASK, METHOD OF MANUFACTURING LAYER OF LUMINESCENT MATERIAL, ELECTRO-OPTICAL DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-061355 filed on March 7, 2003

Japanese Patent Application No. 2003-061356 filed on March 7, 2003

Japanese Patent Application No. 2003-061357 filed on March 7, 2003

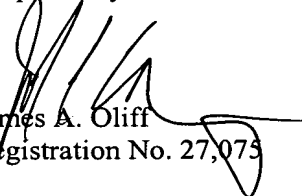
Japanese Patent Application No. 2004-036621 filed on February 13, 2004

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

☒ are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,

  
James A. Oliff  
Registration No. 27,073

Joel S. Armstrong  
Registration No. 36,430

JAO:JSA/mlc  
Date: November 2, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

BEST AVAILABLE COPY

DSP/5646~15649  
US15646 /4

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   3 月   7 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 6 1 3 5 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 0 6 1 3 5 5 ]

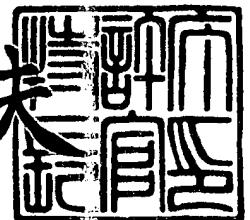
願      人      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年   3 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 2 1 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0097587

【提出日】 平成15年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05B 33/10

【発明の名称】 マスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 中楯 真

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089037

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 隆

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

    【識別番号】 100110364

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 実広 信哉

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 開口が形成された基材部と、複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して前記基材部に接合されたマスク部とを備えるマスクの製造方法において、

前記マスク部と前記基材部との接合の温度を管理することを特徴とするマスクの製造方法。

【請求項 2】 前記マスクは、前記基材部に複数の前記開口が形成されるとともに該開口のそれぞれに対応して複数の前記マスク部が接合されるマスクであって、

前記複数のマスク部のそれぞれについて接合の温度を管理することを特徴とする請求項 1 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 3】 前記マスク部及び前記基材部を所定の温度にして接合することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 4】 前記所定の温度は、前記マスクを使用した蒸着処理時における該マスクの温度であることを特徴とする請求項 3 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 5】 開口が形成された基材部と、複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して接合されたマスク部とを備えるマスクの製造装置において、

前記マスク部を保持するマスク保持部と、該マスク部の温度を管理するマスク温度管理部と、前記基材部を保持する基材保持部と、該基材部の温度を管理する基材温度管理部とを備え、

前記マスク保持部と前記基材保持部とを相対移動させて、前記マスク部を前記基材部に密着させることを特徴とするマスクの製造装置。

【請求項 6】 発光材料を蒸着により成膜させる際に使用されるマスクとして、請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載のマスクの製造方法により得られたマスク、或いは請求項 5 に記載の製造装置で得られたマスクを用いるこ

とを特徴とする発光材料の成膜方法。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の方法により成膜された発光材料を発光層として備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の電気光学装置を表示手段として備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マスクの製造方法、電子光学装置及び電子機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

液晶ディスプレイよりさらに薄い表示装置を作れる自発光型ディスプレイとして、有機 EL（エレクトロルミネッセンス）素子（陽極と陰極との間に有機物からなる発光層を設けた構造の発光素子）を用いた有機 EL ディスプレイが次世代技術として注目されている。有機 EL 素子の発光層材料としては、低分子量の有機材料と高分子量の有機材料とがあり、このうち低分子量の有機材料からなる発光層は、蒸着法で成膜することが知られている。発光層を蒸着法で成膜する際には、マスク板（形成する薄膜パターンに対応させた貫通穴を有するマスク板であって、ステンレススチール等の金属製が主流である。）を用いて、画素に対応させた薄膜パターンを被成膜面に直接形成することが行われている。そして、高精細画素の要請に対応するため、板厚を薄くして微細な貫通穴を狭い間隔で開けたパターンが形成されたマスク板が用いられるようになってきており、このようなマスク板の強度低下に伴う反りや撓み等の変形を抑えるために、例えば、特開 2 0 0 1 - 2 3 7 0 7 3 号公報で示すように、マスク板を基材に接合して補強する技術がある。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 3 7 0 7 3 号公報（第 3 頁、第 2 図）

【 0 0 0 4 】

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、マスク板を基材に接合して補強したマスクを用いた場合であっても、発光材料の蒸着処理の際には、マスクの温度が上昇し、マスクの熱膨張によって貫通穴の位置がずれて、許容できない薄膜パターンのずれが発生してしまうという問題がある。

**【0 0 0 5】**

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、発光材料の蒸着処理の際におけるパターンの位置ずれを少なく（例えば、 $\pm 1 \mu\text{m}$ 程度以内）して、高精細画素に対応できるマスクを製造するマスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器を提供することを目的とする。

**【0 0 0 6】****【課題を解決するための手段】**

本発明に係るマスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器では、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

本発明は、開口（12）が形成された基材部（10）と、複数の貫通穴（22）が形成されるとともに開口（12）に対応して基材部（10）に接合されたマスク部（20）とを備えるマスク（30）の製造方法において、マスク部（20）と基材部（10）との接合の温度を管理するようにした。これにより、マスクの使用温度と同じ温度の下でマスクを製造することができ、マスクの温度変化に伴う反りや撓みを抑えることができる。したがって、高精細画素のディスプレイ等を製造することができる。また、使用する接着剤等の特性に応じて、温度管理を行うことにより、良好な接合を得ることも可能となる。

**【0 0 0 7】**

また、マスク（30）は、基材部（10）に複数の開口（12）が形成されるとともに開口（12）のそれぞれに対応して複数のマスク部（20）が接合されるマスク（30）であって、複数のマスク部（20）のそれぞれについて接合の温度を管理するものでは、例えば、マスクの使用時にマスクに温度分布が発生する場合には、複数のマスク部を接合される配置毎に温度を変化させて接合させるこ

とにより、マスクの使用時にマスク全体において、反りや撓みを抑えることができる。

#### 【0008】

また、マスク部（20）及び基材部（10）を所定の温度にして接合するものでは、マスク部と基材部とが所定の温度に保持されるので、マスクが膨張或いは収縮しきった状態で接合されるので、マスクを所定の温度で使用してもマスクの熱変形による影響が少なく、パターンのずれを抑えることができる。

#### 【0009】

また、所定の温度は、マスク（30）を使用した蒸着処理時におけるマスク（30）の温度であるものでは、マスクが使用される蒸着処理時の温度でマスクを製造されるので、マスクを用いて蒸着処理を行ってもマスクの熱変形による影響が少なく、パターンのずれを抑えることができる。

#### 【0010】

本発明は、開口（12）が形成された基材部（10）と、複数の貫通穴（22）が形成されるとともに開口（12）に対応して接合されたマスク部（10）とを備えるマスクの製造装置（100）において、マスク部（20）を保持するマスク保持部（120）と、マスク部（20）の温度を管理するマスク温度管理部（126）と、基材部（10）を保持する基材保持部（110）と、基材部（10）の温度を管理する基材温度管理部（116）とを備え、マスク保持部（110）と基材保持部（120）とを相対移動させて、マスク部（20）を基材部（10）に密着させるようにした。これにより、マスクを構成する基材部とマスク部とを、マスクが使用される温度と同じ温度にして接合できるので、マスクの使用時の温度変化に熱変形が少なく、パターンのずれを抑えることができる。

#### 【0011】

本発明に係る発光材料の成膜方法は、発光材料を真空蒸着により成膜させる際に使用されるマスク（30）として、上記製造方法により得られたマスク（30）、上記製造装置（100）で得られたマスク（30）を用いるようにした。これにより、マスクを使用して発光材料を真空蒸着により成膜させても、マスクの熱膨張や収縮に伴うパターンの位置ずれが少ないので、ずれのない発光層を形成



することができる。

#### 【0012】

本発明に係る電気光学装置（500）は、上記成膜方法により成膜された発光材料を発光層（60，62，64）として備えるようにした。これにより、発光層の位置ずれが少ないので、高精細画素のディスプレイ等の電気光学装置を製造することができる。

#### 【0013】

本発明に係る電子機器（600）は、上記電気光学装置（500）を表示手段として備えるようにした。これにより、高精細画素のディスプレイを表示手段として備えるので、表示手段の表示が見やすく鮮やかな電気機器を製造することができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るマスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、マスク30を示す図である。図1（b）は、図1（a）におけるA-A線断面図である。図2は、マスク30の接合領域36を示す拡大図である。図2（b）は、図2（a）におけるB-B線断面図である。

#### 【0015】

本発明の実施の形態で用いられるマスク30は、基材部10と6枚のマスク部20とから構成される。基材部10には、6箇所の開口12が形成され、1つの開口12に対応して、1つのマスク部20が開口12を覆うように配置される。すなわち、マスク部20の端部と、基材部10の開口12の端部との重なり合う領域を接合領域36として接合される。より詳しくは、マスク部20の全周端部（角リング状の部分）と、基材部10の開口12の全周端部（角リング状の部分）とが重なり合って接合する。そして、マスク部20には複数の貫通穴22により構成されるパターンが形成され、このパターンが開口12の内側に配置されるように基材部10に接合される。なお、開口12とマスク部20とは、それぞれ6つ（組）に限らず、更に多数や1組であってもよいが、有機ELディスプレイ

の生産性向上のため、本実施の形態のように複数の開口 12 及びマスク部 20 が設けられる場合が多い。また、有機 EL ディスプレイの大型化の要請に伴い、基材部 10、開口 12、及びマスク部 20 も大型化しつつある。

#### 【0016】

また、基材部 10 とマスク部 20 とは、基材部 10 に形成された第 1 アライメントマーク 14 とマスク部 20 に形成された第 2 アライメントマーク 24 とを利用して位置決めされる。なお、マスク部 20 は、基材部 10 における第 1 アライメントマーク 14 が形成された面とは反対側の面に取り付けられる。更に、基材部 10 にはマスク位置決めマーク 16 が形成されており、蒸着処理時のマスク 30 の位置合わせに使用される。そして、基材部 10 とマスク部 20 との接合には、例えば、紫外線硬化性等のエネルギー硬化性の接着剤 32 が用いられるが、これに限らず、陽極接合或いは機械的接合手段を用いてもよい。

#### 【0017】

図 3 は、基材部 10 を示す図である。フレームと呼ばれる基材部 10 は、光透過性基板であって、ほうけい酸ガラス（例えば、コーニング # 7740（パイレックス（登録商標）ガラス））からなる。これにより、基材部 10 とマスク部 20 との接合手段として、紫外線硬化性等の接着剤 32 や陽極接合を用いることができる。基材部 10 には、6 つの矩形の開口 12 が形成される。開口 12 は、開口 12 の縁部にマスク部 20 を接合できるようにマスク部 20 よりも小さく、また、マスク部 20 に形成されたパターン（複数の貫通穴 22 により構成されるパターン領域）を基材部 10 で覆わないように、パターン領域よりも大きく形成される。そして、基材部 10 とマスク部 20 とが重なる領域を接着剤 32 等が塗布される接合領域 36 とする。なお、開口 12 の形状は、矩形に限らず、生産される有機 EL ディスプレイの形状に対応して様々な形状とすることができる。

#### 【0018】

また、基材部 10 には、第 1 アライメントマーク 14 が形成される。第 1 アライメントマーク 14 は、マスク部 20 との接合面の裏面側に設けられて、マスク部 20 との位置合わせに使用される。第 1 アライメントマーク 14 は、スパッタリングや蒸着等による金属膜や、エッチング、或いは機械加工等により形成され

る。更に、基材部10には、マスク位置決めマーク16が形成される。マスク位置決めマーク16は、マスク部20が接合される面側の端部付近に設けられて、蒸着処理時のマスク30の位置合わせに使用される。マスク位置決めマーク16は、第1アライメントマーク14と同様に、金属膜、エッチング、或いは機械加工等により形成される。なお、マスク位置決めマーク16を基材部10に設ける場合に限らず、マスク部20に形成させてもよい。

#### 【0019】

図4は、マスク部20を示す図である。スクリーン板と呼ばれるマスク部20は、例えば、シリコン等の金属からなり、矩形に形成される。マスク部20は、シリコンウエハ26から形成してもよく、その場合にはシリコンウエハ26をマスク部20に対応してカットする。マスク部20には、複数の貫通穴22が形成される。貫通穴22の形状は、正方形、平行四辺形、円形のいずれであってもよく、また、貫通穴22の形状、配列及び個数によって、パターン（スクリーン）が構成される。貫通穴22は、エッチング（例えば結晶面方位依存性のある異方性エッチング）等により形成される。貫通穴22の壁面は、マスク部20の表面に対して垂直であってもよいし、テーパが付されていてもよい。なお、パターンは、マスク部20を基材部10に接合させる前に予め形成させる場合に限らず、接合させた後に形成させることも可能である。

#### 【0020】

また、マスク部20には、第2アライメントマーク24が形成される。第2アライメントマーク24は、基材部10に形成された第1アライメントマーク14に対応するものであって、第1アライメントマーク14と第2のアライメントマーク14とを合わせることにより、基材部10とマスク部20と所望の位置関係で接合できる。なお、第2アライメントマーク24は、第1アライメントマーク14等と同様に、金属膜、エッチング、或いは機械加工等により形成される。

#### 【0021】

図5は、マスク30を製造するマスク製造装置100を示す模式図である。マスク製造装置100は、基材部10をX方向又はY方向に移動させるステージ（基材保持部）110と、ステージ110の上方に配置されてマスク部20をZ方

向に移動させるヘッド（マスク保持部）120から構成される。ステージ110は、X方向方向及びY方向に移動可能なXYテーブル112、XYテーブル112への熱伝達を遮断する断熱材114、基材部10を加熱或いは冷却するサーモモジュール（基材温度管理部）116、及び基材部10を保持するホルダ118から構成され、XYテーブル112上に断熱材114、サーモモジュール116、ホルダ118の順に配置される。ヘッド120は、Z方向に移動可能なZテーブル122、Zテーブル122への熱伝達を遮断する断熱材124、マスク部20を加熱或いは冷却するサーモモジュール（マスク温度管理部）126、及びマスク部20を保持するホルダ128から構成され、Zテーブル122下に断熱材124、サーモモジュール126、ホルダ128の順に配置される。そして、ステージ110、ヘッド120の位置情報、及び、サーモモジュール116、126の温度情報は、マスク製造装置100を統括的に制御する不図示の制御部に送られて、これらの情報に基づいて制御部がマスク製造装置100を制御する。なお、ヘッド120は、1枚のマスク部20を保持する場合に限らず、複数枚のマスク部20を一度に保持してもよい。また、ステージ110、ヘッド120にそれぞれサーモモジュール116、126を設ける場合に限らず、基材部10とマスク部20とを同時に加熱、冷却するサーモモジュールを設けてもよい。

#### 【0022】

そして、ステージ110により基材部10を保持し、また、ヘッド120によりマスク部20を保持するとともに、サーモモジュール116、126を加熱して基材部10及びマスク部20の温度を約50℃に上昇させる。そして、基材部10及びマスク部20を温度上昇させて熱膨張させた状態で、ステージ110を駆動して、マスク部20の第2アライメントマーク24に基材部10の第1アライメントマーク14を位置合わせし、更にヘッド120をステージ110に向けて移動させて、マスク部20を基材部10に押し付けて接合させる。更に、マスク部20と基材部10との接合領域36に塗布した接着剤32を硬化させた後に、ホルダ118、128からマスク部20及び基材部10を開放する。このような作業を繰り返すことにより、基材部10に6枚のマスク部20が接合されて、マスク30が製造される。なお、6枚のマスク部20が重なり合わないよう配置

されるとともに、基材部 10 の一方の面側に 6 枚のマスク部 20 を配置される。また、接着剤 32 の硬化は、マスク部 20 毎に硬化させる場合に限らず、複数枚のマスク部 20 を基材部 10 に密着させた後に接着剤 32 を硬化させてもよい。

### 【0023】

基材部 10 及びマスク部 20 の温度を約 50℃ に上昇させて接合させるのは、使用される条件と同じ条件下でマスク 30 を製造するためであり、実際にマスク 30 を用いて発光材料を真空蒸着により成膜させるとマスク 30 の温度が約 50℃ に上昇するからである。すなわち、マスク 30 が真空蒸着処理で使用される条件と同じ条件下でマスク 30 を製造することにより、マスク 30 の熱膨張によるパターンのずれを抑制させることができる。より詳述すると、基材部 10 の熱膨張係数は約 3.2 ppm/℃ であり、また、マスク部 20 を構成するシリコンの熱膨張係数は約 2.6 ~ 3.6 ppm/℃ である。これにより、基材部 10 とマスク部 20 とは略同程度の熱膨張係数を有して同程度に膨張或いは収縮するため、熱膨張係数の違いによるマスク 30（マスク部 20）の反り、撓みの発生は抑えられている。一方、有機 EL ディスプレイの基材となるガラス基板（例えば、タンタル酸リチウム基板等）50 の熱膨張係数は、約 3.8 ppm/℃ である。したがって、マスク 30 とガラス基板 50 とが同じ温度で使用される場合には、マスク 30 とガラス基板 50 とは略同程度の熱膨張係数を有するため、同程度に膨張或いは収縮して、パターンのずれは発生しないはずである。ところが、マスク 30 を用いてガラス基板 50 に発光材料を真空蒸着すると、熱源（蒸着源）に近いマスク 30 と熱源に対してマスク 30 の陰になるガラス基板 50 の温度との間に温度差が生じる（図 7 参照）。この温度差により、マスク 30 の熱膨張とガラス基板 50 の熱膨張が異なり、パターンの位置ずれが発生してしまう。具体的には、真空蒸着時のマスク 30 の温度が約 50℃、ガラス基板 50 の温度が約 35℃ となり、外気温を 20℃ とすると、それぞれ約 30℃、約 15℃ の温度上昇がある。そして、マスク 30 及びガラス基板 50 の大きさが 400 mm × 500 mm の場合に、その中心から四隅（角）までの距離（約 320 mm）の変化は、マスク 30 は約 34.6 ~ 25.0 μm、ガラス基板 50 は 18.3 μm となり、マスク 30 とガラス基板 50 との熱膨張の差（パターンの位置ずれ）が約 16

． 3～6． 7  $\mu\text{m}$ となる。したがって、基材部 10 とマスク部 20 とを真空蒸着処理のマスク 30 の温度（約 50℃）と同じ温度下で接合して、マスク 30 を製造することにより、上述したパターンのずれが予め発生した状態でマスク 30 が製造されるので、実際にマスク 30 を使用した場合に熱膨張によるパターンの位置ずれが発生しないので、パターンのずれを抑えることができる。また、使用時と同じ条件で製造されるので、温度変化に伴うマスク 30 の反りや撓み等の変形の発生も防止できる。なお、マスク部 20 に形成されるパターン（複数の貫通穴 22）を真空蒸着処理のマスク 30 の温度と同じ温度下で形成することにより、更にパターンのずれを抑えることも可能である。このように、本実施の形態に係るマスク 30 は、真空蒸着に最適に用いられる。

#### 【0024】

図 6 は、基材部 10 とマスク部 20 とを接着剤 32 で接合した図である。基材部 10 とマスク部 20 との接合には、エネルギー硬化性の接着剤 32 が用いられる。エネルギーとは、光（紫外線、赤外線及び可視光）、X線等の放射線、熱を含む。これにより、基材部 10 とマスク部 20 とを位置合わせし、密着させてからエネルギーを付与することができ、基材部 10 とマスク部 20 との位置合わせを簡単に行うことができる。なお、基材部 10 とマスク部 20 とは、温度管理がなされて位置合わせされることから、紫外線硬化性の接着剤 32 を用いることが好ましく、基材部 10 及びマスク部 20 への熱の影響を抑えることができる。この場合には、マスク部 20 が遮光性の素材により形成されているので、基材部 10 側から接合領域 36 に塗布した紫外線硬化性の接着剤 32 に向けて紫外線を照射して硬化させる。なお、本発明では、陽極接合等を使用した接合を除くものではない。以上のようにして、基材部 10 とマスク部 20 とを接合させることにより、マスク 30 が製造される。

#### 【0025】

図 7 は、マスク 30 が使用される真空蒸着装置 200 を示す図である。真空蒸着装置 200 は、マスク 30 及びガラス基板 50 を収容するとともに密閉された空間 204 を形成するチャンバ 202、発光材料を高温で蒸発させてマスク 30 に向けて放射する蒸着源 206、マスク 30 を保持するホルダ 208、ガラス基

板 50 を保持するホルダ 210、マスク 30 とガラス基板 50 の位置合わせ用のカメラ 212 を備える。そして、空間 204 を略真空にするとともに、マスク 30 で覆ったガラス基板 50 に対して、蒸着源 206 から高温の発光材料を放射することにより、ガラス基板 50 に発光層を成膜させる。

#### 【0026】

図 8 は、マスク 30 の使用方法を示す図であって、図 8 (a) は、図 7 のマスク 30 とガラス基板 50 の拡大図である。マスク 30 (例えば、マスク部 20) には、鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性材料からなる磁性体膜 34 が予め形成されている。あるいは、Ni、Co、Fe や、Fe 成分を含むステンレス合金等の磁性金属材料や、磁性金属材料と非磁性金属材料との接合により、磁性体膜 34 を形成してもよい。ガラス基板 50 は、複数の電気光学装置 (例えば、有機 EL 装置) 500 を形成する基材であって、予め電極 (例えば ITO 等からなる透明電極) 54 や正孔輸送層 56 が形成される (図 9 (a) 参照)。なお、電子輸送層を形成してもよい。そして、ガラス基板 50 側にマスク部 20 が位置するように、マスク 30 を配置する。ガラス基板 50 の背後には、磁石からなるホルダ 210 が配置されており、マスク 30 (マスク部 20) に形成された磁性体膜 34 を引き寄せるようになっている。これにより、マスク 30 (マスク部 20) に反りが生じていても、これを矯正することができる。

#### 【0027】

図 8 (b) は、マスクの位置合わせ方法を説明する図である。基材部 10 に予め形成されたマスク位置決めマーク 16 と、ガラス基板 50 に予め形成された位置決めマーク 52 とをカメラ 212 (図 7 参照) で監視して、マスク位置決めマーク 16 と位置決めマーク 52 を一致させることにより、基材部 10 とガラス基板 50 とを位置合わせする。なお、基材部 10 とガラス基板 50 とは、約  $50\mu\text{m}$  以下の間隔で離間されて保持される。

#### 【0028】

図 9 (a) ~ 図 9 (c) は、発光材料の成膜方法を示す図である。発光材料は、例えば有機材料であり、低分子の有機材料としてアルミキノリノール錯体 (Alq3) があり、高分子の有機材料としてポリパラフェニレンビニレン (PPV

）がある。発光材料の成膜は、蒸着によって行うことができる。例えば、図9（a）に示すように、マスク30を介して赤色の発光材料をパターンニングしながら成膜して赤色の発光層60を形成する。そして、図9（b）に示すように、マスク30をずらして、緑色の発光材料をパターンニングしながら成膜して緑色の発光層62を形成する。更に、図9（c）に示すように、再びマスク30をずらして、青色の発光材料をパターンニングしながら成膜して青色の発光層64を形成する。なお、スクリーンとなるマスク部20が、基材部10によって補強されているのでマスク部20の反り、撓みが発生せず、選択蒸着の再現性が高く、生産性が高い。また、マスク30では、基材部10に複数の開口12が形成されて、それぞれの開口12に対応してマスク部20が位置しており、各マスク部20が1つのEL装置に対応する。すなわち、マスク30を使用して、一体化した複数のEL装置を製造することができる。更に、ガラス基板50を切断して、個々のEL装置を得ることもできる。

#### 【0029】

図10は、上述した発光材料の成膜方法を経て製造された電気光学装置500を示す図である。電気光学装置500は、（例えば、有機EL装置）は、ガラス基板50、電極54、正孔輸送層56、発光層60、62、64等を有する。発光層60、62、64上に、電極66が形成されている。電極66は、例えば陰極電極である。そして、電気光学装置500は、表示装置（ディスプレイ）として利用される。

#### 【0030】

図11は、本発明の電子機器600の実施の形態を示す図である。携帯電話1000（電子機器600）は、電気光学装置500からなる表示部1001を備えている。他の応用例としては、腕時計型電子機器において表示部として電気光学装置500を備える場合や、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置において表示部として電気光学装置500を備える場合等がある。このように、電子機器600は、電気光学装置500を表示手段として備えているので、表示コントラストが高く、品質に優れた表示を実現することができる。

#### 【0031】



また、上記ガラス基板の材料としては、ガラスの他に、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトンなどのプラスチックなどの透明材料が採用可能である。

#### 【0032】

また、上記電極（陽極）の材料としては、ITO（Indium Tin Oxide）の他に、アルミニウム（Al）、金（Au）、銀（Ag）、マグネシウム（Mg）、ニッケル（Ni）、亜鉛-バナジウム（ZnV）、インジウム（In）、スズ（Sn）などの単体や、これらの化合物或いは混合物や、金属フィラーが含まれる導電性接着剤などが用いられる。電極の形成は、好ましくはスパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着法によって行われる。あるいは、スピスコータ、グラビアコータ、ナイフコータなどによる印刷や、スクリーン印刷、フレキソ印刷などを用いて画素電極を形成してもよい。

#### 【0033】

また、上記正孔輸送層の形成方法としては、例えば、カルバゾール重合体とTPD：トリフェニル化合物とを共蒸着して10～1000nm（好ましくは、100～700nm）の膜厚に形成する。他の形成方法として、例えばインクジェット法により、正孔注入、輸送層材料を含む組成物インクを基体上に吐出した後、乾燥処理及び熱処理を行って形成してもよい。なお、組成物インクとしては、例えばポリエチレンジオキシチオフェン等のポリチオフェン誘導体と、ポリスチレンスルホン酸等の混合物を、水等の極性溶媒に溶解させたものを用いることができる。

#### 【0034】

また、上記電子輸送層としては、例えば、金属と有機配位子から形成される金属錯体化合物、好ましくは、 $Alq_3$ （トリス（8-キノリノレート）アルミニウム錯体）、 $Znq_2$ （ビス（8-キノリノレート）亜鉛錯体）、 $Bebq_2$ （ビス（8-キノリノレート）ベリリウム錯体）、 $Zn-BTZ$ （2-（o-ヒドロキシフェニル）ベンゾチアゾール亜鉛）、ペリレン誘導体などを10～1000nm（好ましくは、100～700nm）の膜厚になるように蒸着して積層したものが用いられる。

## 【0035】

また、上記電極（陰極）は、例えば、積層構造からなり、下部の陰極層としては、電子輸送層あるいは発光層に効率的に電子注入を行えるように、上部の陰極層よりも仕事関数の低い金属、例えばカルシウム等が用いられる。また、上部陰極層は、下部陰極層を保護するもので、下部陰極層よりも仕事関数が相対的に大きいもので構成することが好ましく、例えばアルミニウム等が用いられる。これら下部陰極層及び上部陰極層は、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD法等で形成することが好ましく、特に蒸着法で形成することが発光層の熱、紫外線、電子線、プラズマによる損傷を防止できる点で好ましい。

## 【0036】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

## 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 図1は、マスクを示す図。
- 【図2】 図2は、マスクの接合領域を示す拡大図。
- 【図3】 図3は、基材部を示す図
- 【図4】 図4は、マスク部を示す図。
- 【図5】 図5は、マスク製造装置を示す模式図。
- 【図6】 図6は、基材部とマスク部とを接着剤で接合した図。
- 【図7】 図7は、真空蒸着装置を示す図。
- 【図8】 図8は、マスクの使用方法を示す図。
- 【図9】 図9は、発光材料の成膜方法を示す図。
- 【図10】 図10は、電気光学装置を示す図。
- 【図11】 図11は、電子機器を示す図。

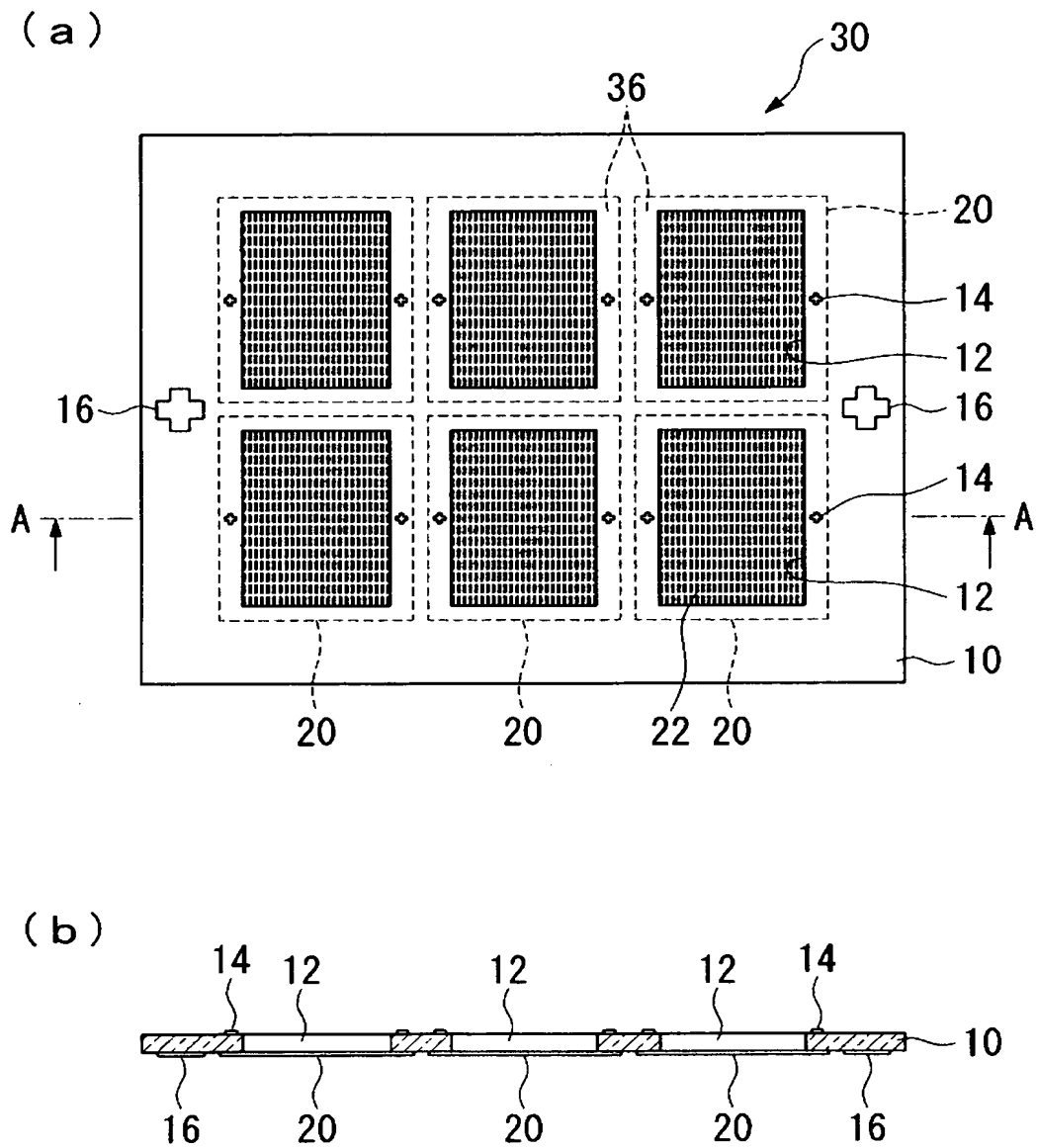
## 【符号の説明】

10 基材部、 12 開口、 20 マスク部、 22 貫通穴、 30  
マスク、 60, 62, 64 発光層、 100 マスク製造装置、 110

ステージ（基材保持部）、 1 1 6 サーモモジュール（基材温度管理部）、  
1 2 0 ヘッド（マスク保持部）、 1 2 6 サーモモジュール（マスク温度管  
理部）、 5 0 0 電気光学装置、 6 0 0 電子機器

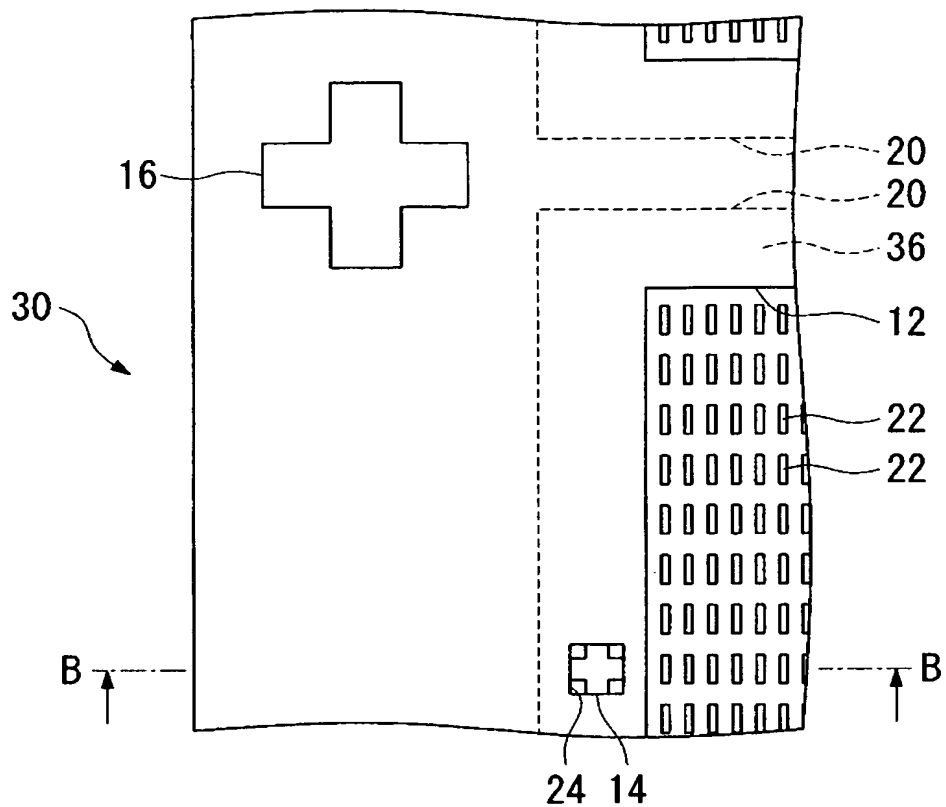
【書類名】 図面

【図 1】

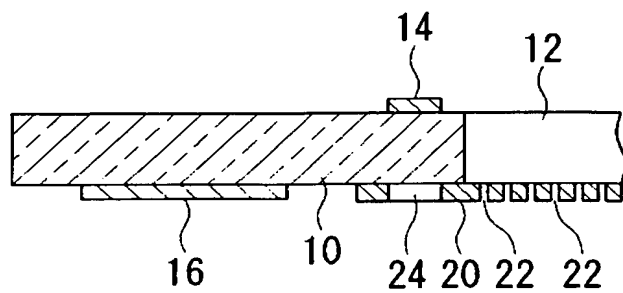


【図 2】

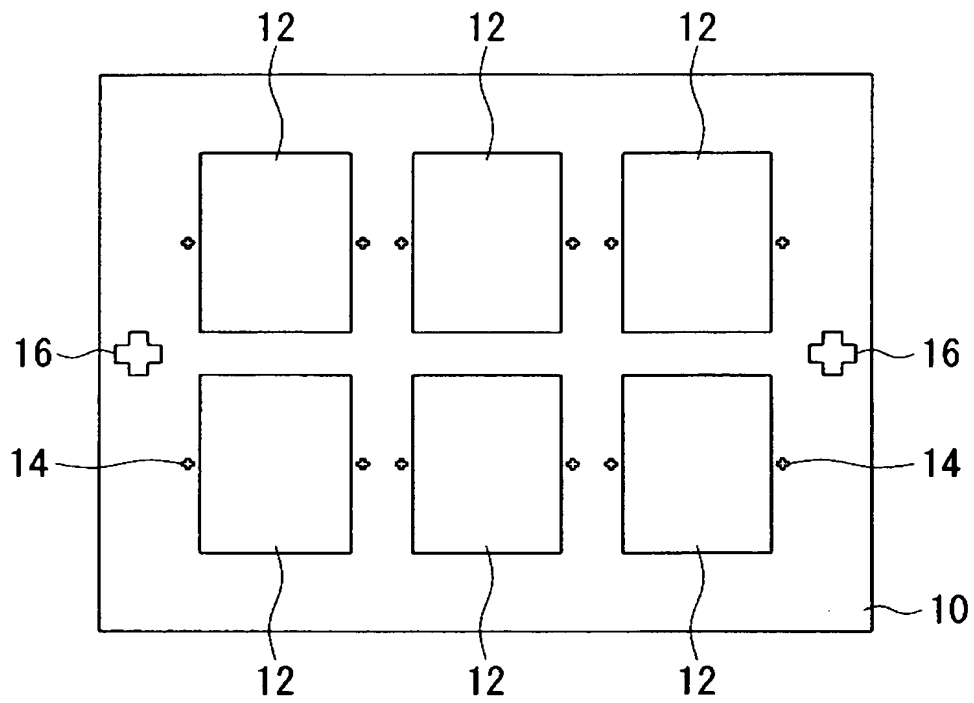
(a)



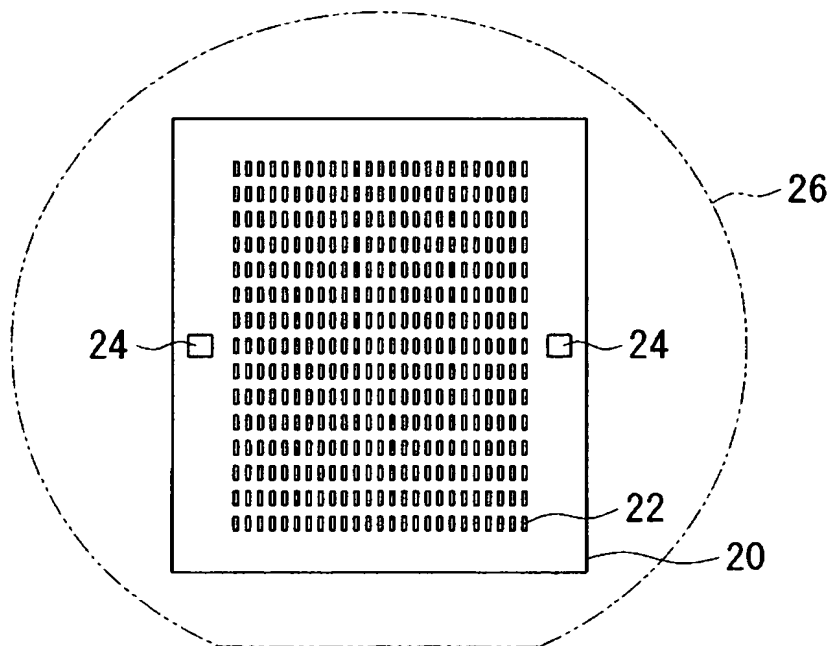
(b)



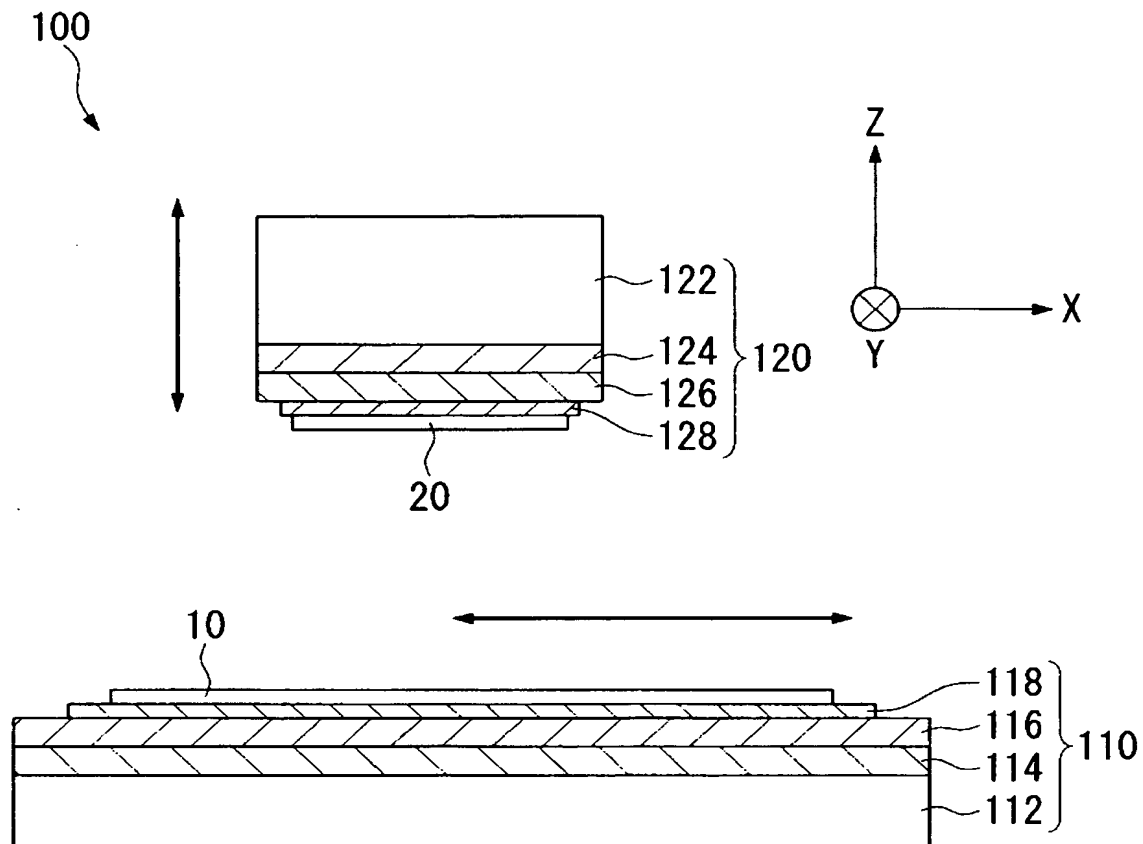
【図 3】



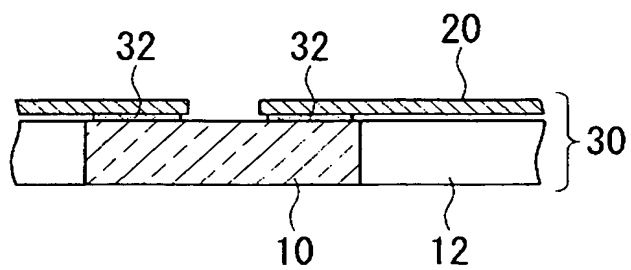
【図 4】



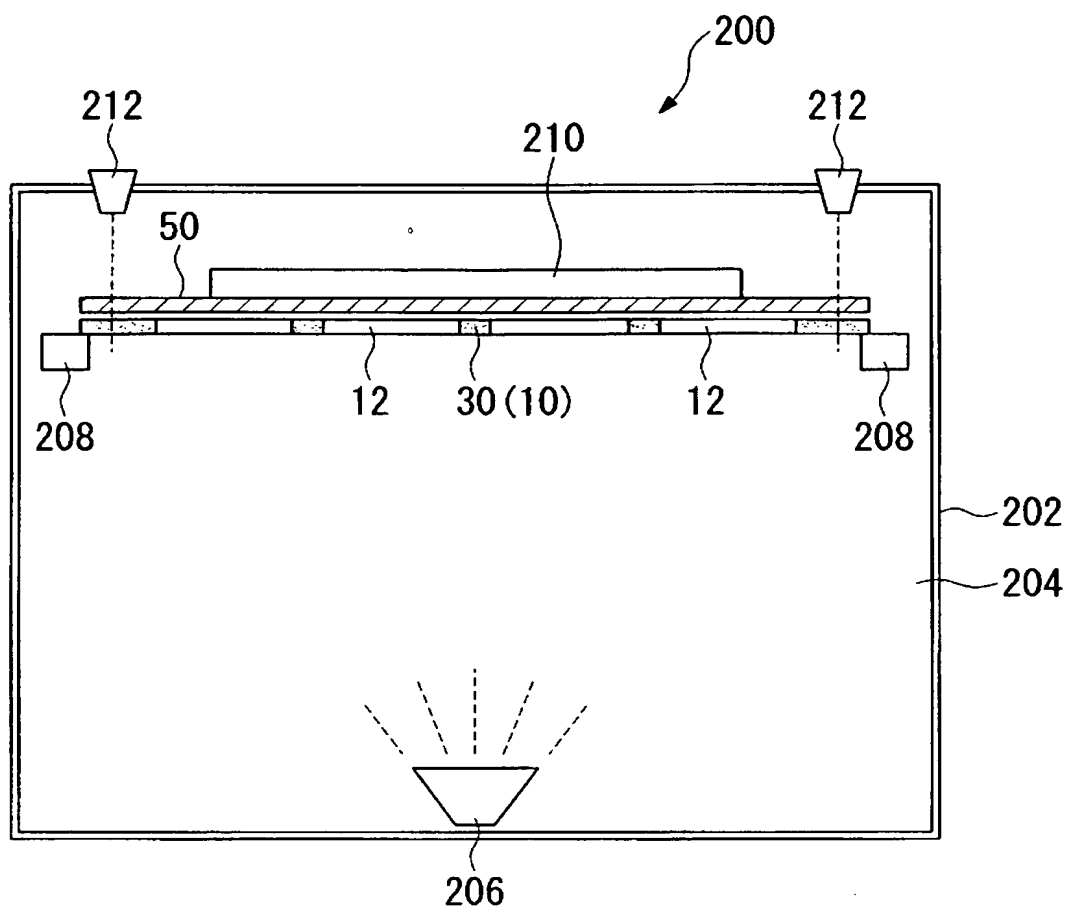
【図 5】



【図 6】

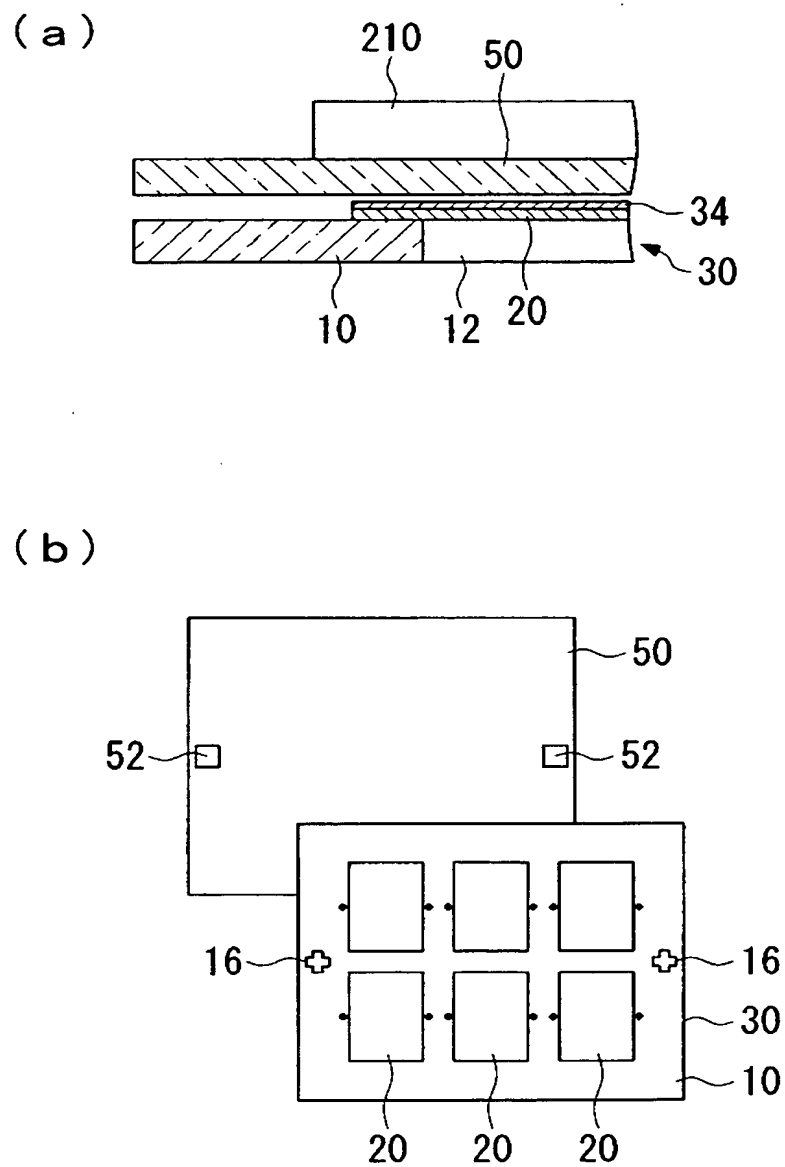


【図 7】

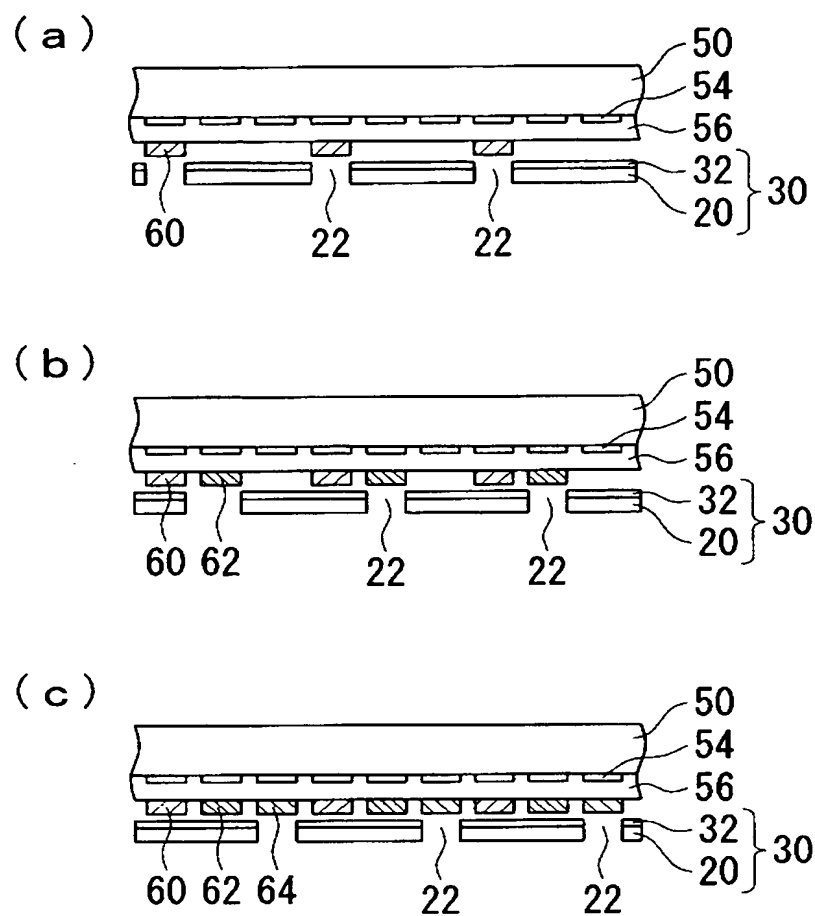




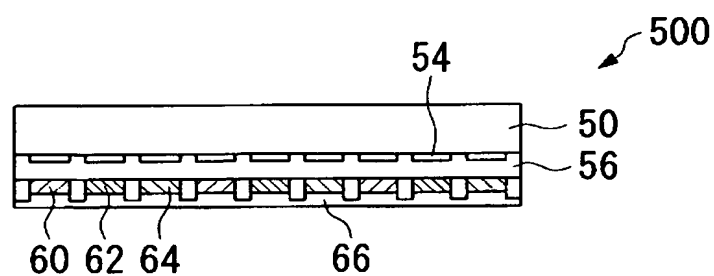
【図 8】



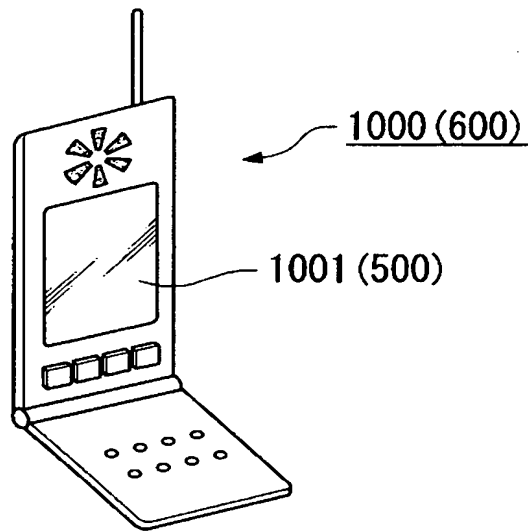
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光材料の蒸着処理の際におけるパターンの位置ずれが少ないマスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器を提供することを目的とする。

【解決手段】 開口 1 2 が形成された基材部 1 0 と、複数の貫通穴 2 2 が形成されるとともに開口 1 2 に対応して接合されたマスク部 2 0 とを備えるマスク 3 0 の製造方法において、マスク部 2 0 と基材部 1 0 との接合の温度を管理するようにした。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-061355
受付番号	50300374088
書類名	特許願
担当官	山内 孝夫 7676
作成日	平成 15 年 3 月 14 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 OR ビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

## 【代理人】

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 OR ビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110364

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 OR ビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 実広 信哉

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 6 1 3 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社